




# Pengenalan AutoCAD

AutoCAD 2012 merupakan aplikasi yang sangat populer, yang paling banyak digunakan untuk pembuatan gambar teknik. Dengan AutoCAD, Anda dapat menghasilkan gambar yang sangat presisi dengan tingkat ketelitian mencapai 16 desimal. AutoCAD merupakan aplikasi yang berbasis vektor, dan dengan teknik ini, setiap gambar yang telah Anda buat dapat diperbesar atau diperkecil skala gambarnya tanpa mengubah kualitas gambar yang dihasilkan.

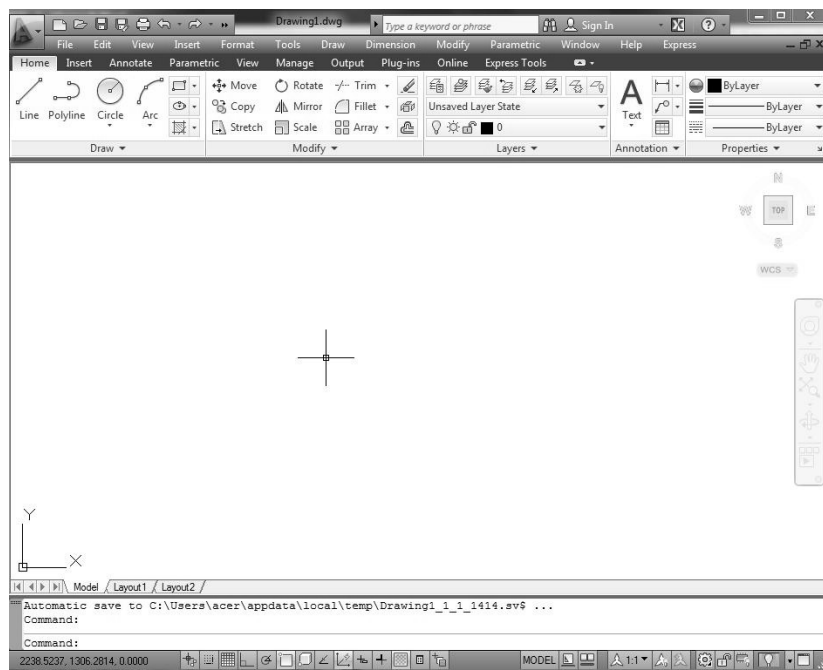
## Menjalankan AutoCAD 2012

Untuk memulai atau menjalankan aplikasi AutoCAD 2012, Anda dapat mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Nyalakan komputer dan tunggu sampai desktop ditampilkan.
2. Pada desktop gunakan shortcut **AutoCAD 2012** untuk menjalankan.
3. Atau klik tombol  lalu pilih **All Program**, pilih sub-menu **Autodesk**, pilih **AutoCAD 2012 > AutoCAD 2012**.
4. Anda akan melihat tampilan pembuka aplikasi **AutoCAD 2012** seperti yang terlihat pada Gambar 1.1.
5. Selanjutnya akan ditampilkan interface **AutoCAD 2012** seperti yang terlihat pada Gambar 1.2.



**Gambar 1.1: Tampilan Pembuka AutoCAD 2012**



**Gambar 1.2: Interface AutoCAD 2012**

## Penulisan Sistem Koordinat

Untuk mendapatkan lokasi suatu titik dengan tepat, Anda memerlukan suatu sistem koordinat untuk membantu menentukan letak suatu titik yang dapat dilihat pada Status Bar.

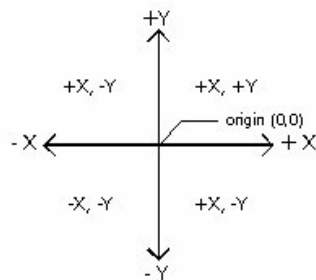
Terdapat tiga tipe tampilan dari sistem koordinat yang dapat dilihat pada status bar, yaitu:

- **Statis**, nilai koordinat suatu titik akan ditampilkan dengan format X,Y dan selalu di-update apabila letak titik sudah ditentukan.
- **Dinamis**, ditampilkan dengan format X,Y dan nilai koordinat akan berubah setiap kali Anda menggerakkan kursor gambar.
- **Polar**, nilai koordinat akan ditampilkan dengan format @ Jarak <  $\alpha^\circ$  dan selalu berubah setiap kali Anda menggerakkan kursor.

### Sistem Koordinat Kartesian

Sistem koordinat Kartesian digambarkan menggunakan salib sumbu yang mewakili sumbu X dan Y. Nilai sumbu X sama dengan jarak suatu titik terhadap garis horizontal, dan nilai sumbu Y sama dengan jarak titik tersebut terhadap garis vertikal.

Apabila Anda menentukan letak titik koordinat, hal itu mewakili jarak dari suatu titik dan arah titik tersebut terhadap sumbu X dan Y dari titik origin (0,0).



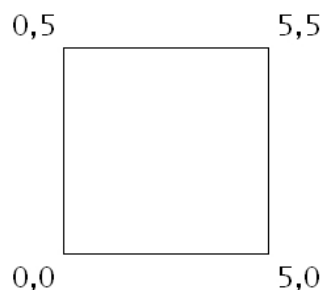
Gambar 1.3: Sistem Koordinat Kartesian

Sistem koordinat Kartesian membagi ruang menjadi 4 kuadran. Persilangan antara sumbu X dan Y merupakan titik origin (0,0). Cara penulisannya dengan menuliskan nilai sumbu X sebagai sumbu pertama dan nilai sumbu Y sebagai sumbu kedua. Penulisan: X, Y.

Sebagai contoh penggunaan koordinat kartesian, Anda dapat mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Arahkan kursor ke sebelah atas interface **AutoCAD** pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Line**.
2. Perhatikan pada **Command Line** dan ikuti perintahnya.

```
Command: _line Specify first point: 0,0 ↵ Ketik 0,0 lalu tekan Enter untuk menentukan titik awal
Specify next point or [Undo]: 5,0 ↵ Ketik 5,0 lalu tekan Enter untuk menentukan titik berikutnya
Specify next point or [Undo]: 5,5 ↵ Ketik 5,5 lalu Enter
Specify next point or [Close/Undo]: 0,5 ↵ Ketik 0,5 lalu Enter
Specify next point or [Close/Undo]: C ↵ Ketik C lalu tekan Enter untuk memilih option Close
```

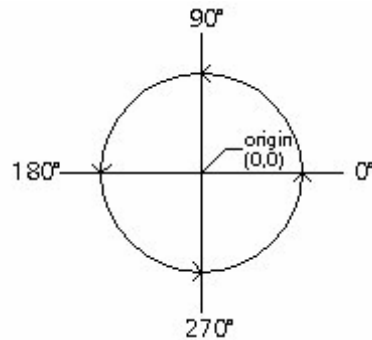


*Gambar 1.4: Penggunaan Sistem Koordinat Kartesian*

## Sistem Koordinat Polar

Sistem koordinat polar dapat didefinisikan sebagai jarak dan sudut dari titik yang dituju yang menunjukkan arah perpindahan dan arah sudut dalam bidang gambar. Adapun cara penulisannya adalah dengan menuliskan jarak dan besaran sudut, dipisahkan dengan tanda <.

Penulisan: @ Jarak <  $\alpha^\circ$

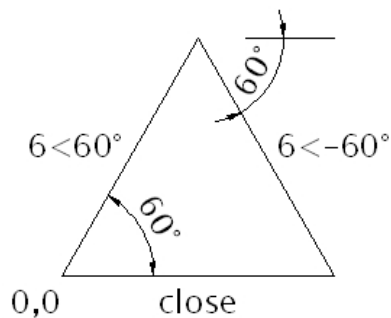


*Gambar 1.5: Sistem Koordinat Polar*

Lakukan langkah-langkah di bawah ini untuk menjelaskan penggunaan koordinat polar:

1. Arahkan kursor ke sebelah atas interface **AutoCAD** pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Line**.
2. Perhatikan pada **Command Line** dan ikuti perintahnya.

Command: `_line` Specify first point: 0,0 ↵ **Ketik 0,0 untuk menentukan titik awal**  
Specify next point or [Undo]: `@6<60` ↵ **Ketik @6,60 lalu tekan Enter**  
Specify next point or [Undo]: `@6<-60` ↵ **Ketik @6<-60 lalu tekan Enter**  
Specify next point or [Close/Undo]: `C` ↵ **Ketik C lalu tekan Enter untuk memilih option Close**



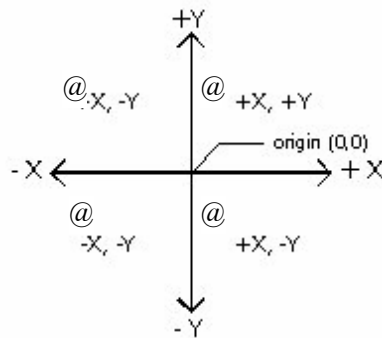
*Gambar 1.6: Penggunaan Sistem Koordinat Polar*

## Sistem Koordinat Relatif

Penggunaan Koordinat Relatif diawali dengan tanda @ yang menunjukkan bahwa jarak yang Anda tetapkan adalah relatif terhadap titik terakhir.

Seperti halnya sistem koordinat kartesian, sistem koordinat relatif membagi ruang menjadi 4 kuadran. Persilangan antara sumbu X dan Y merupakan titik origin (0,0).

Penulisan: @ X, Y



*Gambar 1.7: Sistem Koordinat Relatif*

Sebagai contoh penggunaan koordinat relatif lakukan langkah-langkah latihan berikut:

1. Arahkan kursor ke sebelah atas interface **AutoCAD** pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Line**.
2. Perhatikan pada **Command Line** dan ikuti perintahnya.

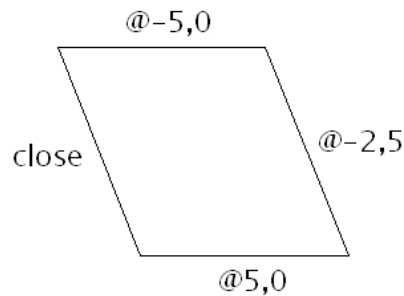
Command: \_line Specify first point: **Klik kiri mouse untuk menentukan titik awal**

Specify next point or [Undo]: @5,0 ↵ **Ketik @5,0 lalu tekan Enter**

Specify next point or [Undo]: @-2,5 ↵ **Ketik @-2,5 lalu tekan Enter**

Specify next point or [Close/Undo]: @-5,0 ↵ **Ketik @-5,0 lalu tekan Enter**

Specify next point or [Close/Undo]: C ↵ **Ketik C lalu tekan Enter**



**Gambar 1.8: Penggunaan Sistem Koordinat Relatif**

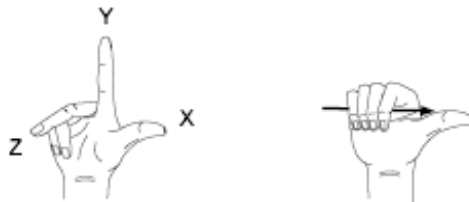
## Sistem Koordinat Ruang

Sistem koordinat ruang digunakan pada objek yang memiliki ketebalan, di mana Anda dapat melihat objek dari sudut yang berbeda-beda. Ilustrasi sistem koordinat ruang adalah **teori tangan kanan** yang menunjukkan ibu jari pada arah sumbu X positif, jari telunjuk pada arah sumbu Y positif, dan jari tengah pada arah sumbu Z positif.

Untuk perputaran sumbu digambarkan dengan tangan kanan yang terkepal, ibu jari menunjukkan arah sumbu, dan jari lainnya menunjukkan perputaran sumbu seperti yang terlihat pada Gambar 1.9.

Pada saat Anda memasukkan letak titik koordinat, hal itu mewakili jarak dan arah suatu titik terhadap sumbu X, Y, dan Z dengan berpedoman pada titik sebelumnya.

Penulisan sistem koordinat ruang adalah: **@X, Y, Z**, di mana tanda **@** memberitahukan AutoCAD bahwa jarak yang Anda tetapkan adalah relatif terhadap titik terakhir yang Anda pilih.




**Gambar 1.9: Sistem Koordinat Ruang**

## Penggunaan UCS

AutoCAD mengenal dua macam sistem koordinat, yaitu WCS dan UCS. Untuk memberikan nilai koordinat, Anda harus memerhatikan koordinat yang aktif karena AutoCAD bekerja pada sistem koordinat yang aktif. UCS adalah sistem koordinat pengguna dengan mengatur titik origin (0,0,0) serta arah orientasinya.

### Memutar UCS Terhadap Arah Sumbu Koordinat

Anda dapat memutar UCS terhadap arah sumbu koordinat, yaitu menggunakan sumbu X atau Y atau Z sebagai acuan perputaran. Sebagai contoh adalah perputaran UCS pada sumbu X, dengan langkah berikut ini:

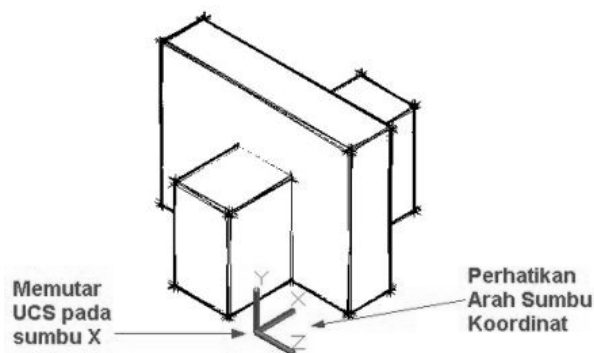
1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Coordinates** lalu klik menu drop down **X** dan pilih ikon .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_ucs`

Current ucs name: `*WORLD*`

Specify origin of UCS or [Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/ZAxis] <World>: `_x`

Specify rotation angle about X axis <90>: `90` ↵ **tentukan sudut putar UCS pada sumbu X lalu tekan Enter**




Gambar 1.10: Perputaran UCS Terhadap Sumbu X



## Menentukan Titik Origin UCS

Titik origin merupakan titik pusat koordinat yang akan menentukan nilai koordinat sebuah titik. Penggunaan titik origin dapat membantu Anda menentukan nilai koordinat.

Untuk menentukan titik origin dari UCS, Anda dapat melakukan langkah-langkah berikut ini:

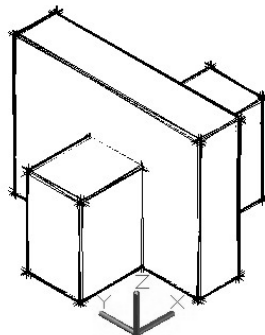
1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Coordinates** lalu klik ikon **Origin** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_ucs`

Current ucs name: `*WORLD*`

Specify origin of UCS or [Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/ZAxis] <World>: `_O`

Specify new origin point <0,0,0>: **tentukan titik peletakan UCS yang baru**




*Gambar 1.11: Menentukan UCS Origin*

## Menentukan UCS dengan 3 Points

Menentukan letak titik origin UCS dengan menempatkan 3 titik untuk membentuk sumbu koordinat, dengan menentukan titik pertama sebagai titik origin 0,0,0 lalu menentukan titik kedua sebagai arah sumbu X, dan menentukan titik ketiga sebagai arah sumbu Y.

Untuk menentukan titik origin UCS dengan 3 points, Anda dapat melakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Coordinates** lalu klik ikon **3 Points** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_ucs`

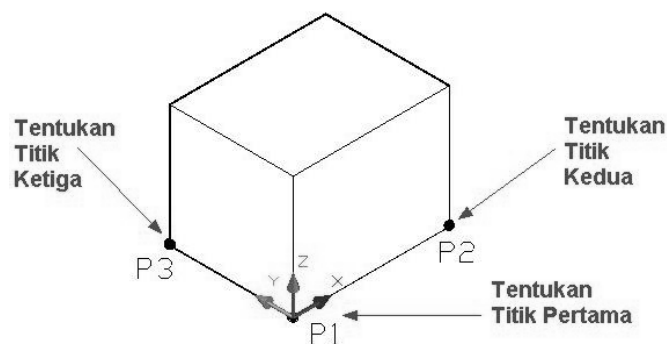
Current ucs name: `*WORLD*`

Specify origin of UCS or [Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/ZAxis] <World>: `_3`

Specify new origin point <0,0,0>: **klik P1 untuk menentukan titik peletakan UCS**

Specify point on positive portion of X-axis  
<1.00,0.00,0.00>: **klik pada titik P2 untuk menentukan arah sumbu X**

Specify point on positive-Y portion of the UCS XY plane  
<0.00,1.00,0.00>: **klik pada titik P3 untuk menentukan arah sumbu Y**



*Gambar 1.12: Menentukan UCS 3 Points*

## Teknik Dasar AutoCAD 2012


Sebagai teknik dasar untuk memperdalam penggunaan AutoCAD 2012, Anda dapat mempelajari pembuatan objek 2D dan 3D yang dalam pembahasan bab ini meliputi pembuatan objek polyline,

persegi empat, lingkaran, polygon, garis busur, dan pembuatan objek box, kerucut, bola silinder, serta membuat objek dengan teknik extrude dan revolve.

## Menggambar Polyline


Perintah polyline mempunyai fungsi untuk membuat objek garis lurus, dan objek polyline mempunyai kelebihan, yaitu dapat menggabungkan antara garis lurus dengan garis busur yang saling terhubung satu dengan lainnya, dan garis atau busur tersebut merupakan suatu rangkaian dan satu-kesatuan objek tunggal. Hal ini berarti bila salah satu bagian garis dihapus maka garis tersebut secara keseluruhan akan terhapus.


Untuk menggunakan perintah polyline lakukan dengan langkah-langkah berikut ini:


1. Arahkan kursor pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Polyline** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line**.


Command: `_pline`

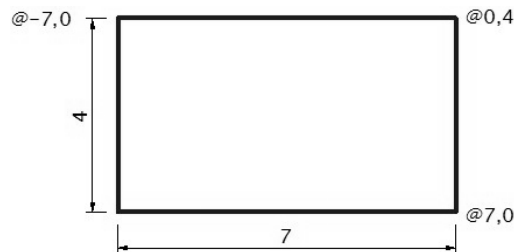
Specify first point: **Klik kiri pada area gambar untuk menentukan titik awal**

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@7,0`  **Ketik @7,0 lalu tekan Enter untuk membuat titik selanjutnya**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@0,4`  **Ketik @0,4 lalu tekan Enter untuk membuat titik selanjutnya**


Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@-7,0`  **Ketik @-7,0 lalu tekan Enter untuk membuat titik selanjutnya**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `C`  **Pilih opsi Close**





**Gambar 1.13: Membuat Objek Polyline**


Option Arc pada perintah polyline digunakan untuk membuat gambar garis busur atau digabungkan dengan garis untuk membentuk satu objek tunggal, dengan langkah-langkah berikut:


1. Anda arahkan kursor pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Polyline** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.


Command: `_pline` Specify first point: **Klik kiri untuk menentukan titik awal**


Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@1,0` 


Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `A`  **Pilih opsi Arc**


Specify end point of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: `S`  **Pilih opsi Second Point**


Specify second point on arc: `@2.5,-1` 

Specify end point on arc: `@2.5,1` 

Specify end point of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: `L`  **Pilih opsi Line**

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@1,0` 

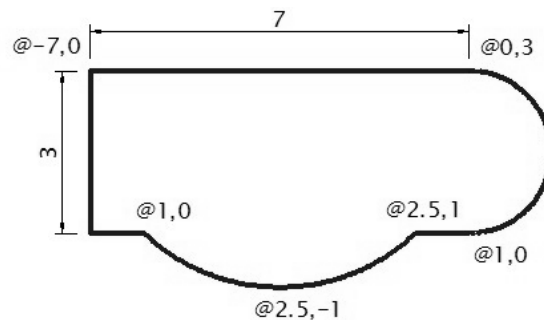
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `A`  **Pilih opsi Arc**

Specify end point of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: `@0,3` 

Specify end point of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/ Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: L ↵ **Pilih opsi Line**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @-7,0 ↵


Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: C ↵ **Pilih opsi Close**



**Gambar 1.14: Opsi Arc pada Objek Polyline**

Option halfwidth digunakan untuk mengatur lebar segment polyline dengan ketebalan yang diperhitungkan dari garis sumbu polyline ke garis tepi polyline. Hal ini berarti lebar polyline akan menjadi dua kali dari nilai yang diberikan.

Ikuti langkah berikut ini untuk menggambar polyline menggunakan option halfwidth:

1. Anda arahkan kursor pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Polyline** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line**.

Command: \_pline

Specify first point: **Klik kiri pada area gambar untuk menentukan titik awal**

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: H ↵ **Pilih opsi Halfwidth**

Specify starting half-width <0.2000>: 0.5 ↵ **Tentukan lebar awal**


Specify ending half-width <0.5000>: 1 ↵ **Tentukan lebar akhir**

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @5,0 ↵ **Ketik @5,0 lalu tekan Enter untuk membuat titik selanjutnya**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ↵ **Tekan Enter untuk mengakhiri perintah**

Option width hampir sama dengan option halfwidth, di mana pada option width Anda diminta mengatur lebar segment polyline secara utuh.

Untuk menggunakan option width, Anda dapat mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Anda arahkan kursor pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Polyline** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line**.

Command: \_pline

Specify first point: **Klik kiri untuk menentukan titik awal**

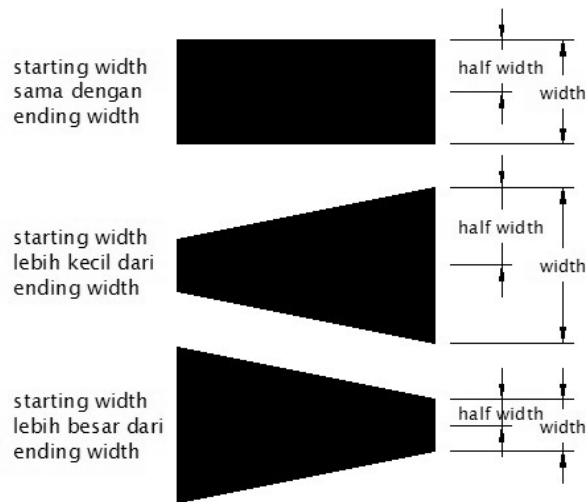
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w ↵ **Pilih opsi Width**

Specify starting width <0.5000>: 1 ↵ **Tentukan lebar awal**

Specify ending width <1.0000>: 1 ↵ **Tentukan lebar akhir**

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @5,0 ↵

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ↵




**Gambar 1.15: Opsi Halfwidth dan Width pada Objek Polyline**

## Menggambar Rectangle


Perintah Rectangle digunakan untuk menggambar objek berbentuk persegi empat, yang terbentuk dengan menentukan titik awal dan titik diagonalnya.

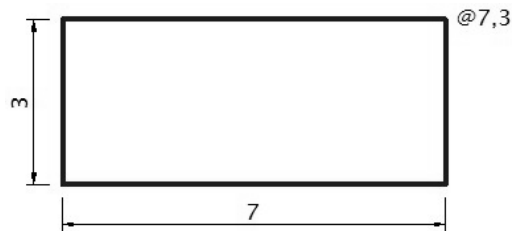
Untuk membuat objek rectangle lakukan langkah-langkah di bawah ini:

1. Anda arahkan kursor pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Rectangle** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line**.

Command: `_rectang`

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **Klik kiri untuk menentukan titik awal**

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:  
`@7,3` 







**Gambar 1.16: Membuat Objek Rectangle**

Option Chamfer digunakan untuk membentuk sebuah persegi empat dengan keempat sudutnya merupakan sudut tumpul dengan jarak yang telah ditetapkan dari ujung.

Untuk membuat objek rectangle chamfer dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Draw** klik ikon **Rectangle** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

```
Command: _rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/
Thickness/Width]: c  Pilih opsi Chamfer
Specify first chamfer distance for rectangles <1.000>:
1.5 
Specify second chamfer distance for rectangles <0.5000>:
1 
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/
Thickness/Width]: Klik kiri untuk menentukan titik awal
Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:
@6,5 
```

Option Fillet digunakan untuk membentuk sebuah persegi empat dengan keempat sudutnya merupakan sudut bulat.

Untuk membuat objek rectangle fillet dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Draw** klik ikon **Rectangle** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.



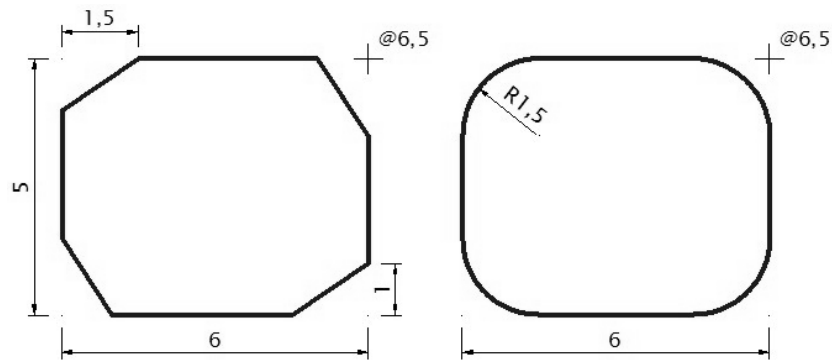
Command: \_rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: F **Pilih opsi Fillet**

Specify fillet radius for rectangles <1.0000>: 1.5

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **Klik kiri mouse pada area gambar untuk menentukan titik awal**


Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: @6,5



**Gambar 1.17: Menggunakan Opsi Chamfer (Kiri) dan Fillet (Kanan)**

## Menggambar Circle

Perintah circle digunakan untuk menggambar objek berbentuk lingkaran, yang terbentuk dengan menentukan titik pusat dan radius lingkaran, dengan langkah berikut ini:


1. Pada tab **Home** ribbon panel **Draw** klik tanda segitiga pada ikon **Circle**  dan pilih **Center Radius**.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: \_circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **Klik kiri untuk menentukan titik pusat lingkaran**

Specify radius of circle or [Diameter]: 2

Pada opsi center diameter digunakan untuk membuat lingkaran dengan menentukan titik pusat lingkaran lalu nilai diameter lingkaran. Lakukan langkah berikut ini:

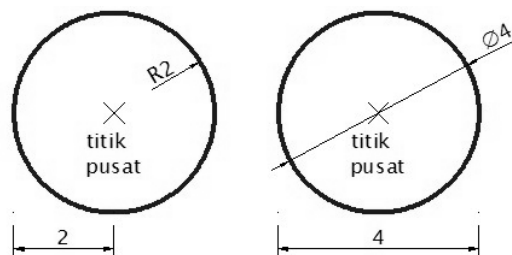
1. Pada tab **Home** ribbon panel **Draw** klik tanda segitiga pada ikon **Circle**  dan pilih **Center Diameter**.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_circle`

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **Klik kiri untuk menentukan titik pusat lingkaran**

Specify radius of circle or [Diameter] <1.50>: **D** ↵

Specify diameter of circle <3.00>: **4** ↵




**Gambar 1.18: Membuat Objek Lingkaran**

## Menggambar Polygon

Perintah polygon digunakan untuk menggambar objek berbentuk persegi banyak (dari 3 sampai 1024 sisi), yang terbentuk dengan menentukan titik pusat dan radius polygon, atau dengan menentukan ukuran sisi polygon.

Opsi inscribed berfungsi untuk membuat polygon berdasarkan pada letak titik pusatnya, dan jarak antara titik pusat ke titik sudutnya merupakan titik pusat lingkaran semu. Untuk membuat inscribed polygon lakukan langkah berikut:

1. Anda arahkan kursor pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Polygon** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_polygon`


Enter number of sides <3>: 6 ↵

Specify center of polygon or [Edge]: **Klik kiri untuk menentukan titik pusat polygon**

Enter an option [Inscribed in circle/circumscribed about circle]<I>: ↵ **Pilih opsi inscribed**

Specify radius of circle: 2.5 ↵

Opsi Circumscribed berfungsi untuk membuat polygon berdasarkan pada letak titik pusatnya, dan jarak antara titik pusat ke sisi polygon merupakan titik pusat lingkaran semu. Untuk membuat circumscribed polygon lakukan langkah berikut:

1. Anda arahkan kursor pada tab **Home** ribbon panel **Draw** lalu klik ikon **Polygon** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

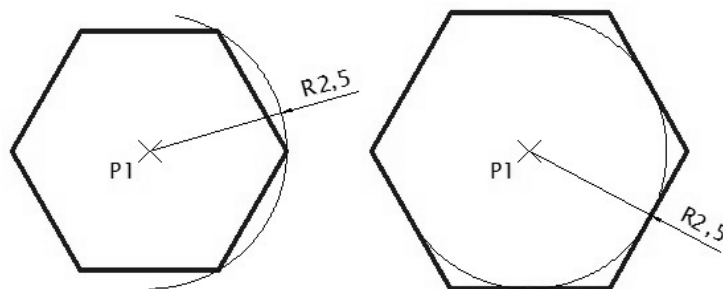
Command: `_polygon`

Enter number of sides <3>: 6 ↵

Specify center of polygon or [Edge]: **Klik kiri untuk menentukan titik pusat polygon**

Enter an option [Inscribed in circle/circumscribed about circle]<I>: C ↵ **Pilih opsi circumscribed**

Specify radius of circle: 2.5 ↵




*Gambar 1.19: Membuat Objek Polygon*

## Menggambar Arc

Perintah arc digunakan untuk menggambar objek berbentuk garis busur, yang terbentuk dengan menentukan titik pertama, titik kedua, dan titik ketiga, atau dengan menentukan titik pusat garis busur, titik awal, dan titik akhir.

Cara lain dapat dibentuk dengan menentukan titik awal, titik akhir, dan besaran sudut garis busur. Selain itu, juga dapat menentukan garis busur berdasarkan pada radius garis busur dan panjang garis/length yang membentuk garis busur.

Opsi 3-points dibentuk dengan menentukan tiga buah titik yang membentuk garis busur. Titik pertama dan ketiga merupakan ujung garis busur. Untuk membuat arc 3 points lakukan langkah berikut:

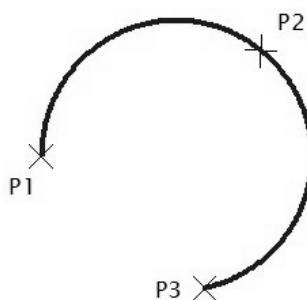
1. Pada tab **Home** ribbon panel **Draw** klik tanda segitiga pada ikon **Arc**  dan pilih **3-Point**.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_arc`

Specify start point of arc or [Center]: **Klik pada titik P1 untuk menentukan titik pertama**

Specify second point of arc or [Center/End]: **Klik pada titik P2 untuk menentukan titik kedua**


Specify end point of arc: **Klik pada P3 untuk menentukan titik ketiga**



*Gambar 1.20: Membuat Objek Arc*


Opsi Start,Center,End, Anda diminta untuk menentukan titik awal, titik pusat, dan titik akhir. Titik pusat garis busur merupakan titik pusat sebuah lingkaran, garis busur ini terbentuk menurut arah berlawanan jarum jam.

Ikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Draw** klik tanda segitiga pada ikon **Arc**  dan pilih **Start,Center,End**.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_arc`

Specify start point of arc or [Center]: **Klik pada titik P1 untuk menentukan titik awal**


Specify second point of arc or [Center/End]: **C**  **Pilih opsi center**

Specify center point of arc: **Tentukan titik pusat arc**

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **Klik pada titik P2**

Opsi Center,Start,End digunakan untuk membuat garis busur melalui cara yang serupa dengan Start,Center,End dengan urutan penentuan titik yang berbeda, yaitu Anda diminta untuk menentukan titik pusat, titik awal, dan titik akhir, dan garis busur ini terbentuk menurut arah berlawanan jarum jam.

Ikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Draw** klik tanda segitiga pada ikon **Arc**  dan pilih **Center,Start,End**.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

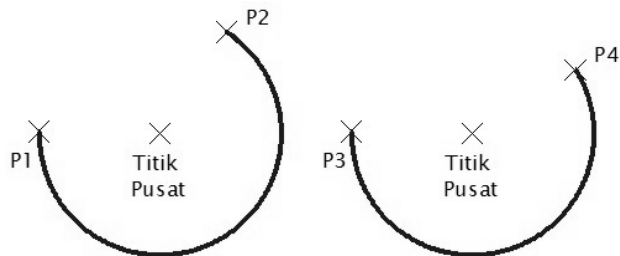
Command: `_arc`

Specify start point of arc or [Center]: `_c`

Specify center point of arc: **Tentukan titik pusat arc**

Specify start point of arc: **Klik pada titik P3**

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **Klik pada titik P4**




**Gambar 1.21: Opsi Start,Center,End (Kiri) dan Center,Start,End (Kanan)**

## Membuat Box


Pemodelan box terdiri atas bentuk persegi panjang yang mempunyai ukuran tidak sama antara panjang, lebar, dan tinggi, dan bentuk kubus yang memiliki ukuran yang sama pada semua sisinya.


Untuk menggunakan perintah box dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:


1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Box** dan pilih ikon **Box** .
2. Untuk membuat bentuk persegi panjang, Anda perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line** berikut:


Command: `_box`

Specify first corner or [Center]: **klik untuk menentukan titik awal objek**

Specify other corner or [Cube/Length]: `L`  **ketik L lalu tekan Enter**

Specify length <10.000>: `3`  **tentukan panjang objek**

Specify width <12.000>: `1.5`  **tentukan lebar objek**

Specify height or [2Point]<10.000>: `1.5`  **tentukan tinggi objek**

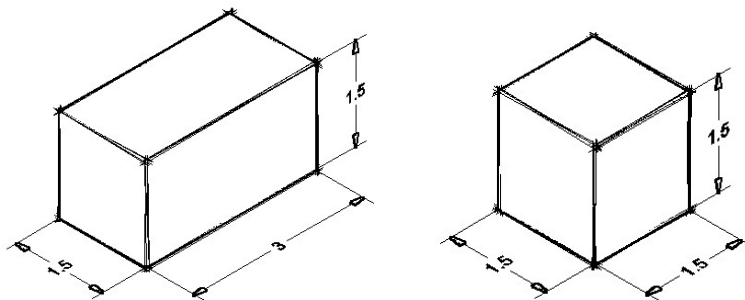
3. Untuk membuat bentuk kubus, Anda perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line** berikut ini:

Command: `_box`

Specify first corner or [Center]: **klik untuk menentukan titik awal objek**

Specify other corner or [Cube/Length]: C ↵ **ketik C lalu tekan Enter**

Specify length <10.000>: 1.5 ↵ **tentukan panjang sisi**




*Gambar 1.22: Objek Box Persegi Panjang dan Kubus*

## Membuat Wedge

Wedge merupakan objek berbentuk prisma berdasarkan ukuran panjang, lebar, dan tinggi yang terdiri atas dua jenis, yaitu objek wedge dengan bentuk kubus dan persegi panjang.

Untuk menggunakan perintah wedge dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Box** dan pilih ikon **Wedge** .
2. Untuk membuat bentuk persegi panjang, perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line** berikut ini:

Command: `_wedge`

Specify first corner or [Center]: **klik untuk menentukan titik awal objek**

Specify other corner or [Cube/Length]: L ↵ **ketik L lalu tekan Enter**

Specify length <10.000>: 3 ↵ tentukan panjang objek lalu tekan Enter

Specify width <12.000>: 1.5 ↵ tentukan lebar objek lalu tekan Enter

Specify height or [2Point]<10.000>: 1.5 ↵ tentukan tinggi objek lalu tekan Enter

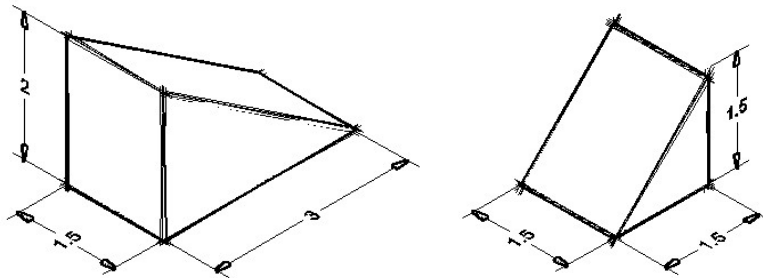
3. Untuk membuat bentuk kubus, Anda perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line** berikut ini:

Command: `_wedge`

Specify first corner or [Center]: klik untuk menentukan titik awal objek

Specify other corner or [Cube/Length]: C ↵ ketik C lalu tekan Enter

Specify length <10.000>: 1.5 ↵ tentukan panjang sisi objek lalu tekan Enter




Gambar 1.23: Objek Wedge Persegi Panjang dan Kubus

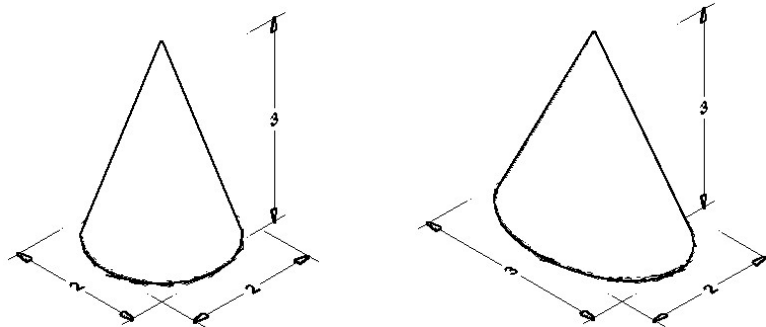
## Membuat Cone

Cone merupakan pemodelan berbentuk kerucut yang terdiri atas objek cone dengan bidang dasar berbentuk lingkaran atau objek cone dengan bidang dasar berbentuk elips.

Untuk menggunakan perintah cone dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:




1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Box** dan pilih ikon **Cone** .
2. Untuk membuat bidang dasar lingkaran, perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line** berikut ini:  
 Command: `_cone`  
 Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:  
**klik untuk menentukan titik pusat bidang dasar kerucut**  
 Specify base radius or [Diameter]: 1.5 ↵ **tentukan radius bidang dasar kerucut**  
 Specify height or [2Point/ Axis endpoint/ Top radius] <15.0000>: 3 ↵ **tentukan tinggi objek lalu tekan Enter untuk mengakhiri perintah**
3. Untuk membuat bidang dasar elips, Anda perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line** berikut ini:  
 Command: `_cone`  
 Specify center point of base [3P/2P/Ttr/Elliptical]:  
 E ↵ **ketik E untuk memilih opsi Elliptical**  
 Specify endpoint of first axis or [Center]: **tentukan titik axis pertama dari elips**  
 Specify other endpoint of first axis: **tentukan titik axis kedua dari elips**  
 Specify endpoint of second axis: **tentukan ujung dari titik axis berikutnya**  
 Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <15.0000>: 3 ↵ **tentukan tinggi objek lalu tekan Enter**
4. Anda akan mendapatkan hasilnya seperti yang terlihat pada Gambar 1.24.



Gambar 1.24: Objek Cone Bidang Dasar Lingkaran dan Elips


## Membuat Sphere

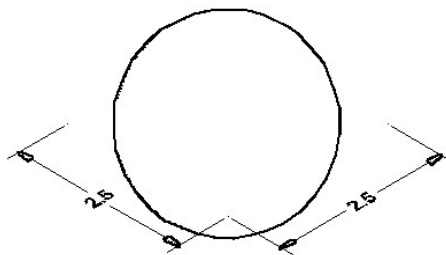
Sphere merupakan objek 3D solid yang mempunyai bentuk seperti bola. Untuk menggunakan perintah solid sphere dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Box** dan pilih ikon **Sphere** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_sphere`

Specify center point or [3P/2P/Ttr]: **tentukan titik pusat objek sphere**

Specify radius or [Diameter]<5.00>: 1.25  **tentukan radius objek lalu tekan Enter**




Gambar 1.25: Pemodelan Sphere

## Membuat Cylinder

Cylinder merupakan pemodelan berbentuk silinder yang terdiri atas objek cylinder dengan bidang dasar berbentuk lingkaran atau objek cylinder dengan bidang dasar berbentuk elips.

Untuk menggunakan perintah cylinder dapat Anda lakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Box** dan pilih ikon **Cylinder** .

2. Untuk membuat bidang dasar lingkaran, perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line** berikut ini:

Command: `_cylinder`

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:  
**klik untuk menentukan titik pusat bidang dasar silinder bentuk lingkaran**

Specify base radius or [Diameter]<5.00>: 1.25 ↵  
**tentukan radius bidang dasar silinder**

Specify height or [2Point/ Axis endpoint]<15.00>: 3 ↵  
**tentukan tinggi objek lalu tekan Enter**

3. Untuk membuat bidang dasar elips, Anda perhatikan dan ikuti petunjuk perintah pada **Command Line** berikut ini:

Command: `_cylinder`

Specify center point of base [3P/2P/Ttr/Elliptical]: E ↵  
**ketik E untuk memilih opsi Elliptical**

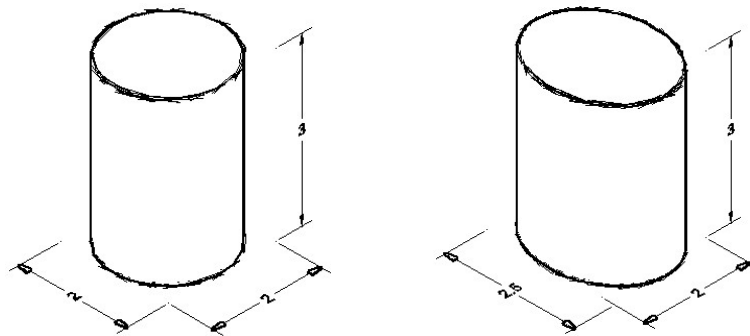
Specify endpoint of first axis or [Center]: **tentukan titik axis pertama dari elips**

Specify other endpoint of first axis: **tentukan titik axis kedua dari elips**

Specify endpoint of second axis: **tentukan ujung dari titik axis berikutnya**

Specify height or [2Point/ Axis endpoint]<15.00>: 3 ↵  
**tentukan tinggi objek lalu tekan Enter**

4. Anda akan mendapatkan hasilnya seperti yang terlihat pada Gambar 1.26.




**Gambar 1.26: Objek Cylinder Bidang Dasar Lingkaran dan Elips**

## Membuat Polysolid

Polysolid merupakan pemodelan yang berbentuk garis polyline yang telah ditentukan ketebalan objek dan tinggi objek. Selain itu, Anda juga dapat mengonversi objek polyline menjadi objek polysolid.

Untuk menggunakan polysolid dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik ikon **Polysolid** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_polysolid Height = 80.0000, Width = 5.0000, Justification = Center`

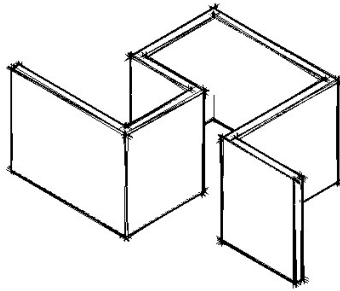
Specify start point or [Object/ Height/ Width/ Justify]  
 <Object>: **klik pada bidang gambar untuk menentukan titik awal objek**

Specify next point or [Arc/Undo]: **tentukan peletakan titik berikutnya**

Specify next point or [Arc/Undo]: **tentukan titik berikutnya**

Specify next point or [Arc/Close/Undo]: **tentukan titik berikutnya**

Specify next point or [Arc/Close/Undo]: C ↵ ketik C  
 untuk memilih opsi Close




*Gambar 1.27: Pemodelan Polysolid*

## Perintah Extrude

Extrude digunakan untuk mengonversi objek dengan memberikan ketebalan pada objek yang bersifat tertutup dan membentuk satu-kesatuan objek.

Apabila Anda menentukan nilai sudut taper = 0 maka akan menghasilkan objek yang tegak lurus, tetapi apabila nilai sudut taper ditentukan < 0 maka akan menghasilkan objek solid yang miring keluar. Sebaliknya, apabila nilai sudut taper ditentukan > 0 maka akan menghasilkan objek solid yang miring ke dalam.

Untuk menggunakan perintah extrude, terlebih dahulu Anda membuat sebuah objek 2D, kemudian jalankan perintah extrude dengan langkah berikut ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Solid Creation** dan pilih ikon **Extrude** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

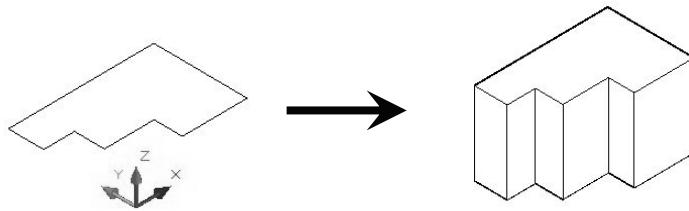
```
Command: _extrude Current wire frame density: ISOLINES=4,
Closed profiles creation mode = Solid
```

```
Select objects to extrude or [M0de]: _M0 Closed profiles
creation mode [S0lid/SUrfce] <Solid>: _S0
```

Select objects to extrude or [MOde]: **pilih objek yang akan dikonversi menjadi 3D**


Select objects to extrude or [MOde]: ↵ **tekan Enter**

Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle/Expression] <3.00>: 20 ↵ **tentukan tinggi objek yang akan diekstrusi**



**Gambar 1.28: Menggunakan Perintah Extrude**

Untuk menggunakan opsi taper pada perintah extrude lakukanlah langkah-langkah berikut ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Solid Creation** dan pilih ikon **Extrude** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_extrude`

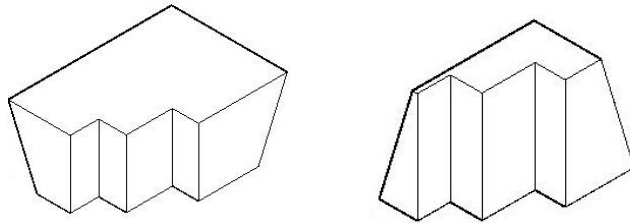
Select objects to extrude or [MOde]: **pilih objek yang akan dikonversi menjadi 3D**

Select objects to extrude or [MOde]: ↵ **tekan Enter**

Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle/Expression] <3.0000>: T ↵ **ketik T untuk opsi Taper**

Specify angle of taper for extrusion <340>: 20 ↵ **tentukan sudut kemiringan objek**


Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle/Expression] <3.00>: 20 ↵ **tentukan tinggi objek yang akan diekstrusi**



**Gambar 1.29: Perintah Extrude dengan Taper Angle**

Dengan menggunakan bantuan garis bantu atau path, Anda dapat membuat sebuah pemodelan 3D dari objek dasar yang disesuaikan dengan bentuk garis bantu atau path. Dalam pemodelan dengan bantuan path, Anda harus memerhatikan objek dasar harus dalam posisi tegak lurus dengan objek garis atau path.

Untuk menggunakan perintah extrude dengan bantuan path dapat dilakukan dengan cara di bawah ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Solid Creation** dan pilih ikon **Extrude** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

```
Command:_extrude Current wire frame density: ISOLINES=4,
Closed profiles creation mode = Solid
```

```
Select objects to extrude or [MOde]: _MO Closed profiles
creation mode [SOlid/SUrface] <Solid>: _SO
```

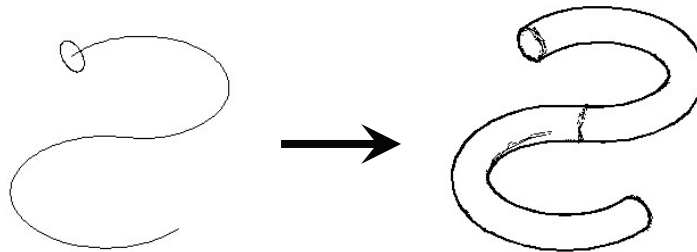
```
Select objects to extrude or [MOde]: pilih objek yang
akan dikonversi menjadi 3D
```

```
Select objects to extrude or [MOde]: ↵ tekan Enter
```

```
Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper
angle/Expression] <3.0000>: P ↵ ketik P untuk memilih
opsi Path
```

```
Select extrusion path or [Taper angle]: pilih objek bantu
atau garis path
```

3. Anda akan mendapatkan hasil pembuatan objek seperti terlihat pada Gambar 1.30.




**Gambar 1.30: Perintah Extrude dengan Option Path**

## Perintah Revolve

Perintah revolve digunakan untuk membuat pemodelan 3D solid dengan cara memutar bidang dasar yang merupakan objek 2D pada sumbu putarnya dengan besaran sudut yang ditentukan.

Untuk menggunakan perintah revolve dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modeling** lalu klik menu drop down **Solid Creation** dan pilih ikon **Revolve** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_revolve`

Current wire frame density: ISOLINES=4, Closed profiles creation mode = Solid

Select objects to revolve or [MOde]: `_MO`

Closed profiles creation mode [SOlid/SURface] <Solid>: `_SO`

Select objects to revolve or [MOde]: **pilih objek yang akan dikonversi menjadi 3D**

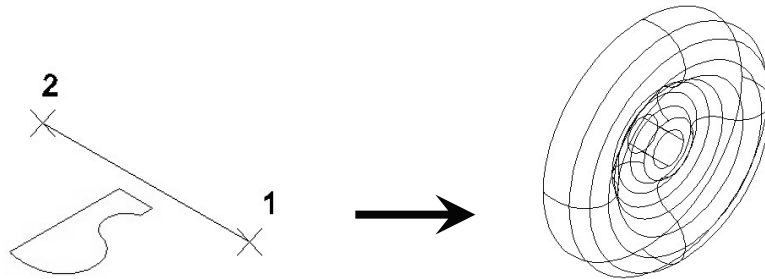
Select objects to revolve or [MOde]: **tekan Enter**

Specify axis start point or define axis by [Object/X/Y/Z] <Object>: **klik pada titik 1**

Specify axis endpoint: **klik pada titik 2**

Specify angle of revolution or [Start angle]<360>: **tekan Enter untuk menentukan perputaran 360**






*Gambar 1.31: Menggunakan Perintah Revolve*

## Teknik Editing Objek

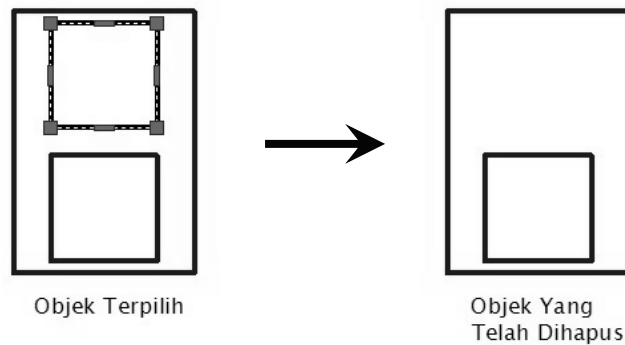
Perintah editing terdapat pada kelompok modify yang meliputi menghapus objek, memindahkan objek, memutar objek, menskala objek, menggandakan objek, dan beberapa perintah transformasi objek pada pemodelan 3D.

### Menghapus Objek

Untuk menghapus objek pada area gambar yang sudah tidak diperlukan lagi digunakan perintah Erase yang dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Modify** klik ikon **Erase** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.
 

```
Command: _erase
Select object: pilih objek yang akan dihapus
Select object: pilih objek lainnya
Select object: ↵ pilih objek lainnya atau tekan Enter
```




*Gambar 1.32: Menghapus Objek*

## Menggandakan Objek

Perintah copy digunakan untuk menggandakan objek pada area gambar dan objek yang dipilih tersebut dapat digandakan lebih dari satu kali dalam satu kesempatan.

Dengan menggunakan perintah copy, Anda dapat memperbanyak objek dengan properti yang sama, meliputi entity, bentuk, skala, dan warna.

Untuk menggandakan objek lebih dari satu kali atau berulang kali, yang dapat Anda lakukan adalah sebagai berikut:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Modify** klik ikon **Copy** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_copy`

Select object: **pilih objek yang akan digandakan**

Select object: **pilih objek lainnya**

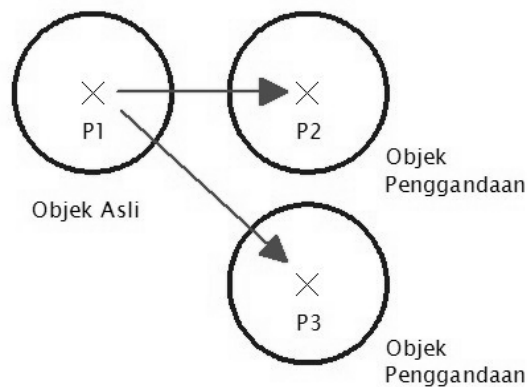
Select object:  **pilih objek lainnya atau tekan Enter**

Specify base point or [Displacement/mOde]<Displacement>:  
**klik titik P1 untuk menentukan titik acuan penggandaan objek**

Specify second point or<use first point as displacement>:  
**klik titik P2 untuk menentukan letak objek yang akan digandakan**


Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>: **klik P3**  
**untuk menentukan letak objek berikut**

Specify second point or [Exit/Undo]<Exit>: **↵ tekan**  
**Enter untuk mengakhiri perintah**



*Gambar 1.33: Menggunakan Multiple Copy*

Untuk menggandakan objek hanya satu kali, dapat Anda lakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Modify** klik ikon **Copy** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_copy`

Select object: **pilih objek yang akan digandakan**

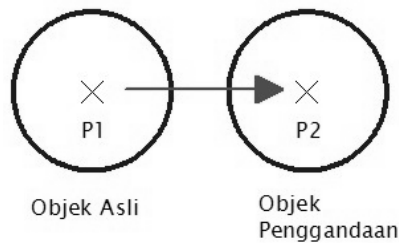
Select object: **↵ pilih objek lainnya atau tekan Enter**

Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>:  
**o ↵ ketik O lalu tekan Enter**

Enter a copy mode option[Single/Multiple]<Multiple>: **S**  
**↵ ketik S lalu tekan Enter**

Specify base point or [Displacement/mOde]<Displacement>:  
**klik titik P1 untuk menentukan titik acuan penggandaan objek**

Specify second point or <use first point as displacement>: **klik titik P2 untuk menentukan letak objek yang akan digandakan**




**Gambar 1.34: Menggunakan Single Copy**

## Memindahkan Objek

Perintah move digunakan untuk memindahkan suatu objek ke lokasi baru dengan jarak pergeseran yang ditentukan kemudian berdasarkan pada titik acuan atau base point yang ditetapkan.

Untuk menggunakan perintah move dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Modify** klik ikon **Move** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

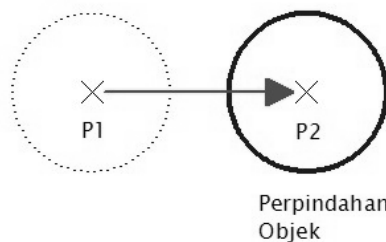
Command: `_move`

Select object: **pilih objek yang akan dipindahkan**

Select object:  **pilih objek lainnya atau tekan Enter**

Specify base point or [Displacement] <Displacement>: **klik pada P1 untuk menentukan titik acuan perpindahan**


Specify second point or <use first point as displacement>: **klik pada P2 untuk menentukan letak objek**



**Gambar 1.35: Memindahkan Objek**

## Mencerminkan Objek

Perintah mirror digunakan untuk menggandakan suatu objek dengan menggunakan cermin maya. Penentuan letak garis cermin akan menentukan letak dan orientasi dari objek pencerminan. Untuk menggunakan perintah mirror dapat mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Modify** klik ikon **Mirror** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.


Command: `_mirror`

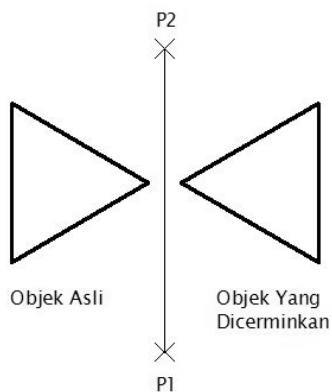
Select object: **pilih objek yang akan dicerminkan**

Select object:  **pilih objek lainnya atau tekan Enter**

Specify first point of mirror line: **klik P1 untuk menentukan titik pertama dari garis cermin**

Specify second point of mirror line: **klik P2 untuk menentukan titik kedua dari garis cermin**

Erase source object? [Yes/No] <N>:  **tekan Enter untuk mempertahankan objek asli, atau ketik Y lalu tekan Enter untuk menghapus objek asli**




**Gambar 1.36: Mencerminkan Objek**

## Memutar Objek

Perintah rotate digunakan untuk memutar objek berdasarkan pada titik acuan perputaran atau base point yang ditetapkan, dan objek juga dapat diputar dengan menetapkan sebuah garis referensi untuk menentukan bidang dasar perputaran objek.

Untuk menggunakan perintah rotate dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:


1. Pada tab **Home** ribbon panel **Modify** klik ikon **Rotate** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

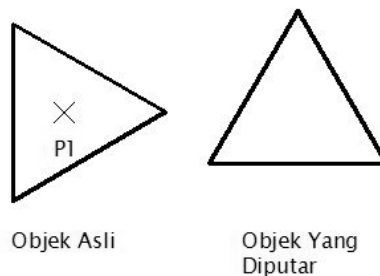
Command: `_rotate`

Select object: **pilih objek yang akan diputar**

Select object:  **pilih objek lainnya atau tekan Enter**


Specify Base Point: **klik titik P1 untuk menentukan titik acuan**

Specify rotation angle or [Copy/Reference] <90>: 90   
**tentukan sudut perputaran objek, apabila Anda memasukkan nilai positif maka objek akan berputar berlawanan dengan arah jarum jam**



*Gambar 1.37: Memutar Objek*

Anda dapat memutar suatu objek berdasarkan pada sudut perputaran objek tersebut untuk menentukan sudut putar yang baru menggunakan sub-perintah Reference. Untuk memutar berdasarkan sudut referensi, Anda dapat mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Pada tab **Home** ribbon panel **Modify** klik ikon **Rotate** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_rotate`


Select object: **pilih objek yang akan diputar**

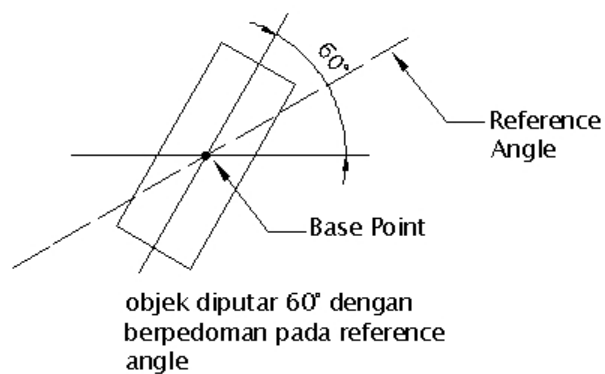
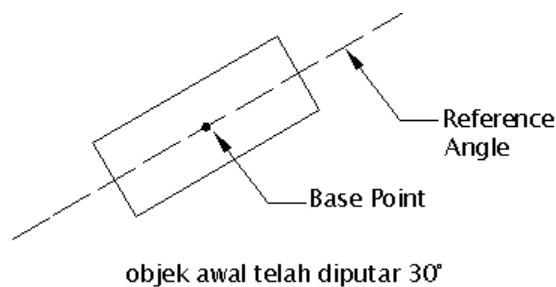
Select object:  **pilih objek lainnya atau tekan Enter**

Specify Base Point: **tentukan titik acuan**

Specify rotation angle or [Copy/Reference] <90>: **R**  **ketik R untuk memilih opsi Reference**

Specify the reference angle <0>: **tentukan sudut referensi untuk perputaran objek**

Specify the new angle or [Points] <0>: **90**  **tentukan sudut perputaran objek**



**Gambar 1.38: Memutar Objek dengan Reference Angle**

## 3D Array Rectangular

Perintah ini digunakan untuk menggandakan objek sekaligus juga mengatur susunan objek berdasarkan 3 sumbu, yaitu menurut kolom yang berarti sumbu X, menurut baris yang berarti sumbu Y, dan menurut level, yaitu sumbu Z.

Untuk menggunakan perintah 3D array rectangular dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modify** klik ikon **3D Array**



2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_3darray`

Select objects: **pilih objek 3D lalu tekan Enter**

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: R ↵

Enter the number of rows (---) <1>: 3 ↵ **tentukan jumlah baris**

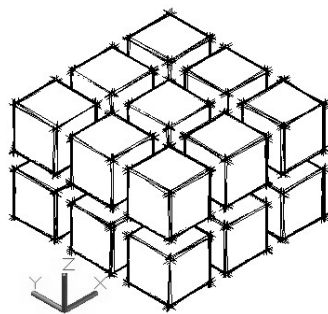
Enter the number of columns (|||) <1>: 3 ↵ **tentukan jumlah kolom**

Enter the number of levels (...) <1>: 2 ↵ **tentukan jumlah level**

Specify the distance between rows (---): 5 ↵ **tentukan jarak antar-baris**

Specify the distance between columns(|||): 5 ↵ **tentukan jarak antar- kolom**

Specify the distance between levels (...): 5 ↵ **tentukan jarak antar-level**




*Gambar 1.39: Perintah 3D Array Rectangular*



## 3D Array Polar

Perintah ini mempunyai fungsi untuk menggandakan objek dengan susunan secara melingkar menurut sumbu yang ditentukan. Untuk menggunakan perintah polar 3D array dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

1. Pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modify** klik ikon **3D Array** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_3darray`

Select objects: **pilih objek 3D**

Select objects: **↵ tekan Enter**

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: **P ↵**  
**ketik P untuk opsi Polar**

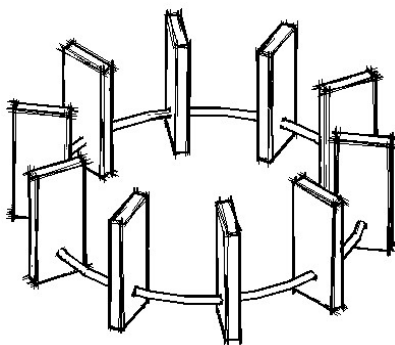
Enter the number of items in the array: **10 ↵** **tentukan jumlah objek**

Specify the angle to fill [+ccw,--cw]<360>: **↵** **tentukan sudut putar objek**

Rotated arrayed object? [Yes/No] <Y>: **↵ tekan Enter bila menghendaki objek akan diputar menghadap sumbu putar atau ketik N bila tidak ingin diputar**

Specify center point of array: **tentukan titik pusat sumbu perputaran objek**

Specify second point on axis of rotation: **geser mouse ke arah atas untuk menentukan sumbu putar objek**



*Gambar 1.40: Menggunakan 3D Array Polar*

## 3D Rotate

Perintah ini digunakan untuk memutar objek 3D berdasarkan sumbu putar 3 dimensional, yaitu sumbu X atau sumbu Y atau sumbu Z.


Untuk menggunakan perintah rotate 3D dengan option objek dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modify** lalu klik ikon **3D Rotate** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.


Command: `_3drotate`

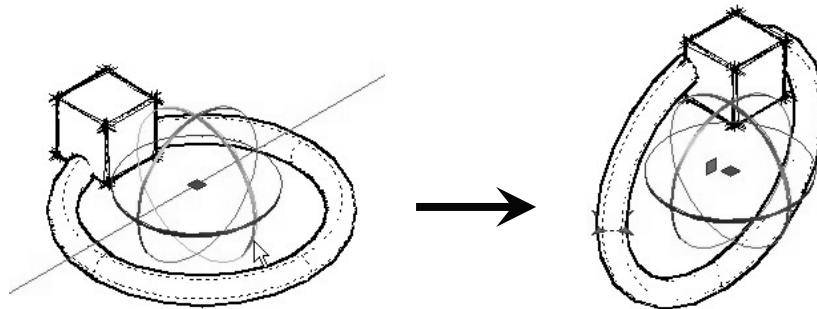
Select objects: **pilih objek 3D**

Select objects:  **tekan Enter**

Specify base point: **tentukan titik acuan atau base point untuk memutar objek**

**Langkah selanjutnya Anda diminta untuk memilih sumbu perputaran objek**


Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference/exit]: `90`  **ketik 90 lalu tekan Enter untuk menentukan sudut perputaran objek**



*Gambar 1.41: Menggunakan 3D Rotate*

## 3D Mirror


Digunakan untuk menggandakan objek 3D dengan cara mencerminkan objek secara simetris berdasarkan bidang cermin imajiner. Untuk menggunakan perintah 3D mirror dengan opsi XY dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:


1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modify** lalu klik ikon **3D Mirror** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.


Command: `_mirror3d`

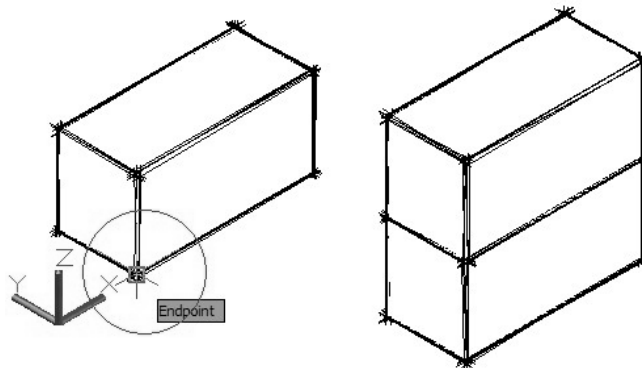
Select objects: **pilih objek 3D**

Select objects:  **tekan Enter**

Specify first point of mirror plane (3 points) or [Object/Last/ZAxis/View/XY/YZ/ZX/3points]<3Points>: **XY**  **ketik XY lalu tekan Enter**


Specify point on XY plane <0,0,0>: **tentukan titik acuan bidang XY sebagai cermin imajiner**

Delete source objects? [Yes/No] <N>:  **apabila Anda ingin mempertahankan objek asli, tekan Enter, sebaliknya untuk menghapus objek asli, ketik Y**



*Gambar 1.42: Perintah 3D Mirror Option XY*


Untuk menggunakan perintah 3D mirror dengan opsi 3points dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:


1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modify** lalu klik ikon **3D Mirror** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_mirror3d`

Select objects: **pilih objek 3D**


Select objects:  **tekan Enter**

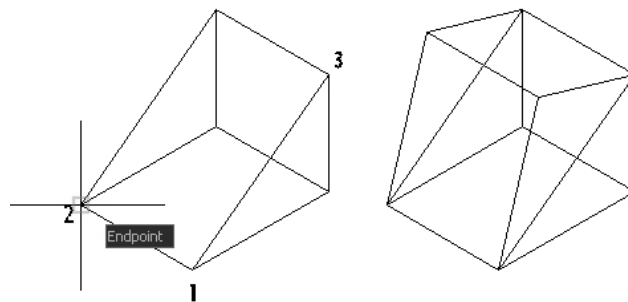
Specify first point of mirror plane (3 points) or [Object/Last/ZAxis/View/XY/YZ/ZX/3point]<3Point>:  **tekan Enter untuk memilih opsi 3 Points**

Specify first point on mirror plane: **tentukan letak titik pertama**

Specify second point on mirror plane: **tentukan letak titik kedua**

Specify third point on mirror plane: **tentukan letak titik ketiga**

Delete source objects? [Yes/No] <N>:  **apabila Anda ingin mempertahankan objek asli tekan Enter, sebaliknya untuk menghapus objek asli ketik Y**



**Gambar 1.43: Perintah 3D Mirror Option 3 Points**

## Perintah Slice

Perintah ini digunakan untuk memotong objek berdasarkan dengan bidang pemotong imajiner.


Untuk menggunakan perintah slice dengan option XY dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:


1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Solid Editing** lalu klik ikon **Slice** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.


Command: `_slice`

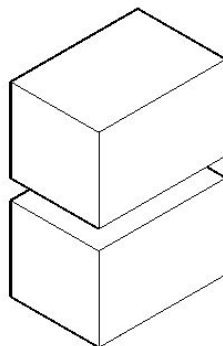
Select objects to slice: **pilih objek 3D**

Select objects to slice:  **tekan Enter**

Specify start point of slicing plane or [planar Object/Surface/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points]<3points>:XY  **ketik XY lalu tekan Enter**


Specify a point on the XY-plane <0,0,0>: **tentukan titik acuan bidang XY**

Specify a point on desired side or [keep Both sides]<Both>:  **tentukan sisi objek 3D yang dipertahankan, untuk memilih kedua objek tersebut tetap dipertahankan tekan Enter**



*Gambar 1.44: Perintah Slice dengan Option XY*

Untuk menggunakan perintah slice dengan option 3 points dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Solid Editing** lalu klik ikon **Slice** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_slice`

Select objects to slice: **pilih objek 3D**

Select objects to slice: **↵ tekan Enter**

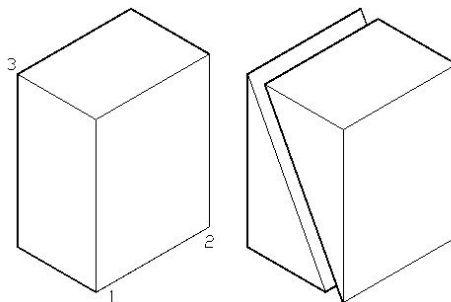
Specify start point of slicing plane or [planar Object/  
Surface/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points]<3points>: **↵ tekan  
Enter untuk memilih opsi 3 Points**

Specify first point on plane: **tentukan letak penempatan  
titik pertama**

Specify second point on plane: **tentukan letak penem-  
patan titik kedua**

Specify third point on plane: **tentukan letak penempatan  
titik ketiga**

Specify a point on desired side or [keep Both  
sides]<Both>: **↵ tekan Enter**



**Gambar 1.45: Perintah Slice dengan Option 3 Points**

## Perintah Union

Perintah union digunakan untuk menggabungkan objek-objek region atau objek solid modelling.

Untuk menggunakan perintah union dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:


1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Solid Editing** lalu klik ikon **Union** .

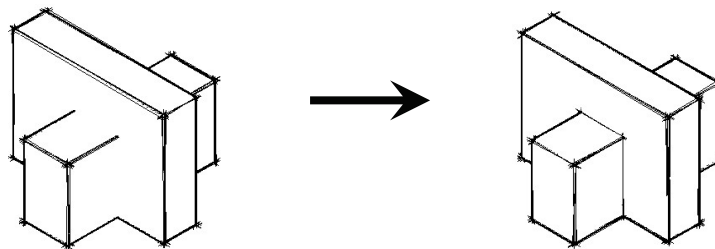
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_union`

Select objects: **pilih objek solid pertama yang akan digabungkan**

Select objects: **pilih objek solid kedua yang akan digabungkan**


Select objects:  **tekan Enter**



*Gambar 1.46: Menggunakan Perintah Union*

## Perintah Subtract


Perintah subtract digunakan untuk mengurangi objek-objek region atau objek 3D solid modelling yang dapat Anda lakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Pada tab **Home-3D** ribbon panel **Solid Editing** klik **Subtract** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.


Command: `_subtract`

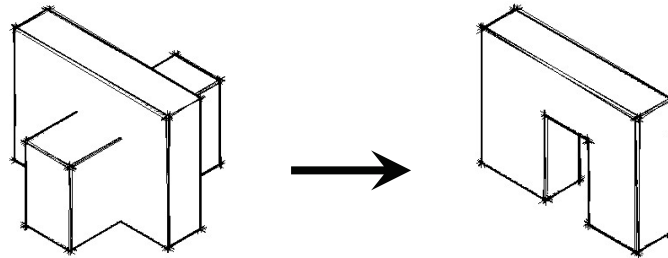
Select objects: **pilih objek pertama yang akan dikurangi**

Select objects:  **tekan Enter**

Select solids and region to subtract

Select objects: **pilih objek kedua sebagai objek pemotong**


Select objects:  **tekan Enter**



*Gambar 1.47: Menggunakan Perintah Subtract*

### Perintah Intersect


Perintah intersect digunakan untuk mencari perpotongan dari objek-objek region atau objek solid modelling yang bersinggungan, dengan langkah-langkah berikut ini:

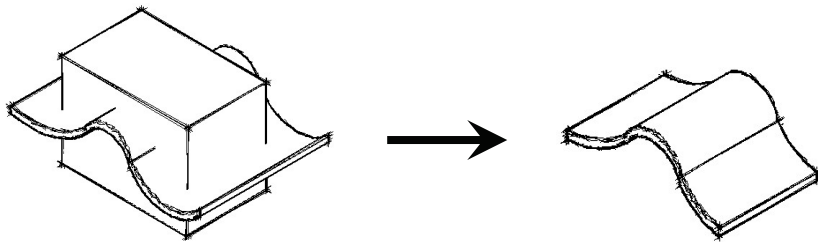
1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Solid Editing** lalu klik ikon **Intersect** .
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_intersect`

Select objects: **pilih objek pertama**

Select objects: **pilih objek kedua**

Select objects:  **tekan Enter**




*Gambar 1.48: Menggunakan Perintah Intersect*



## Fillet 3D

Perintah fillet digunakan untuk membuat sudut berbentuk bulat pada objek. Untuk menggunakan perintah fillet pada objek solid dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modify** lalu klik menu drop down **Fillet and Chamfer** dan kemudian pilih ikon **Fillet** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

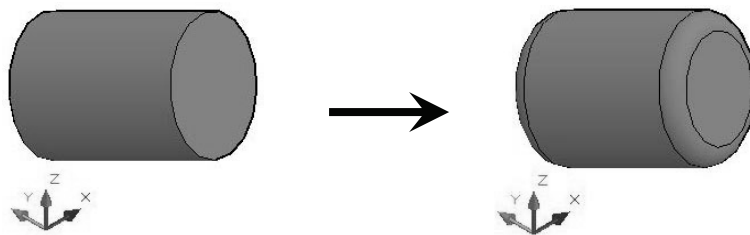
Command: `_fillet`

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: **pilih sisi permukaan objek yang akan di-fillet**

Enter fillet radius: 2 ↵ **tentukan nilai radius fillet**

Select an edge or [Chain/Radius]: **pilih sisi permukaan lainnya yang akan di-fillet**

Select an edge or [Chain/Radius]: ↵ **tekan Enter**




*Gambar 1.49: Menggunakan Perintah Fillet 3D*

## Chamfer 3D

Perintah chamfer digunakan untuk membuat sudut berbentuk *bevel* pada objek 3D solid modelling.

Untuk menggunakan perintah chamfer pada objek 3D solid dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

1. Arahkan kursor pada tab **Home-3D** ribbon panel **Modify** lalu klik menu drop down **Fillet and Chamfer** dan kemudian pilih ikon **Chamfer** .

2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_chamfer`

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: **pilih sisi permukaan objek solid modelling yang akan di-chamfer**

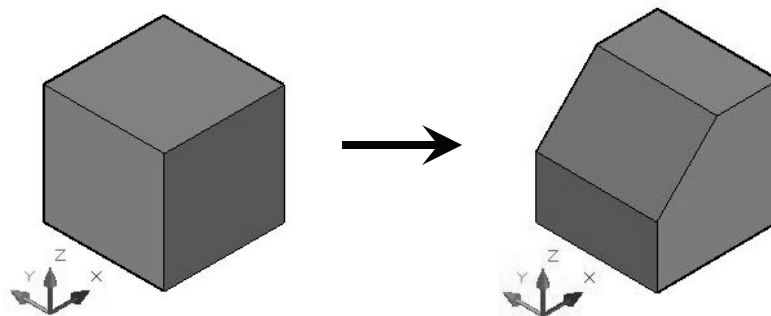
Enter surface selection option [(Next/OK(current))]: **pilih permukaan bidang objek solid yang akan di-chamfer, ketik N untuk memilih dan tekan Enter untuk menentukan permukaan bidang solid**

Specify base surface chamfer distance: **ketik nilai untuk menentukan jarak pertama chamfer**

Specify other surface chamfer distance: **ketik nilai untuk menentukan jarak kedua chamfer**

Select an edge or [Loop]: L ↵ **ketik L untuk memilih opsi Loop**

Select an edge loop or [Edge]: **pilih sisi permukaan objek solid modelling yang akan di-chamfer**



*Gambar 1.50: Menggunakan Perintah Chamfer 3D*

## Teknik Presentasi Objek

Permodelan objek 3D memerlukan sudut pandang objek yang memungkinkan melihat objek dari segala arah, dan selain itu juga memiliki karakter tertentu dengan memberikan material pada objek.

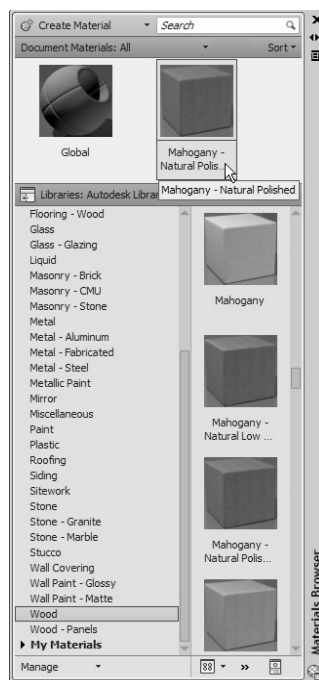
Penambahan sumber pencahayaan untuk menampilkan efek bayangan, serta tahapan finishing yaitu rendering.

## Menambahkan Material

Penerapan material pada objek akan membuat objek tersebut menjadi tampak lebih nyata, sehingga tidak mudah untuk membedakan dengan objek aslinya meskipun pada kenyataan objek tersebut merupakan gambar rekaan.

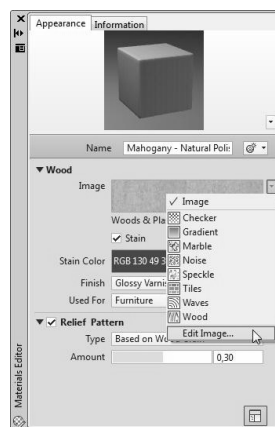
Untuk memberikan material pada objek, misalnya material kayu, dapat Anda lakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pada tab **Render** ribbon panel **Materials** klik ikon **Material Browser** untuk memilih material.
2. Pada palette **Material Browser** kotak daftar **Libraries** klik tanda segitiga **Autodesk Library** dan pilih **Wood** untuk menampilkan semua material kayu.

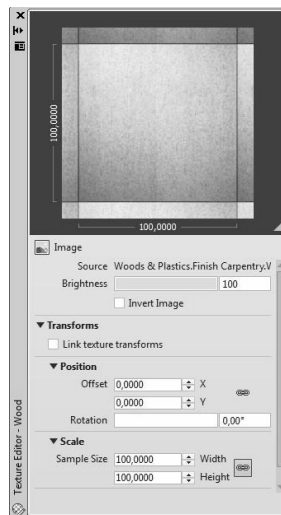


*Gambar 1.51: Memilih Material Kayu*

3. Pilih jenis material **Mahogany-Natural Polished** yang digunakan.
4. Pilih objek yang akan ditambahkan dengan material kayu.
5. Pada material **Mahogany-Natural Polished** klik kanan dan pada shortcut menu pilih **Assign to selection**.
6. Pada **Menu Bar** pilih **Tools > Palettes > Material Editors**.



**Gambar 1.52: Palette Material Editor**



**Gambar 1.53: Palette Texture Editor**

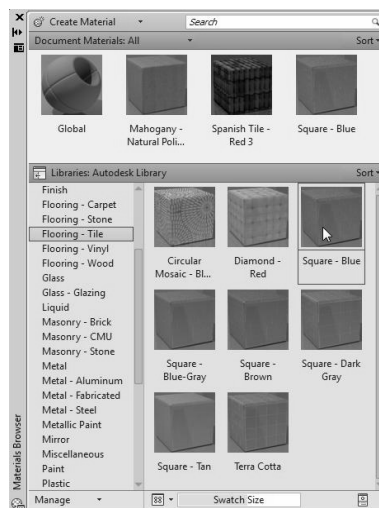
7. Pada palette **Material Editor** klik tanda segitiga pada baris **Image** dan pada daftar shortcut menu pilih **Edit Image**.
8. Pada palette **Texture Editor** tentukan **Brightness = 100**.
9. Klik tanda panah pada menu **Transform** dan **Scale**.
10. Tentukan **Width = 100** dan **Height = 100**.
11. Anda akan mendapatkan hasil seperti Gambar 1.54.



**Gambar 1.54: Penambahan Material Kayu**

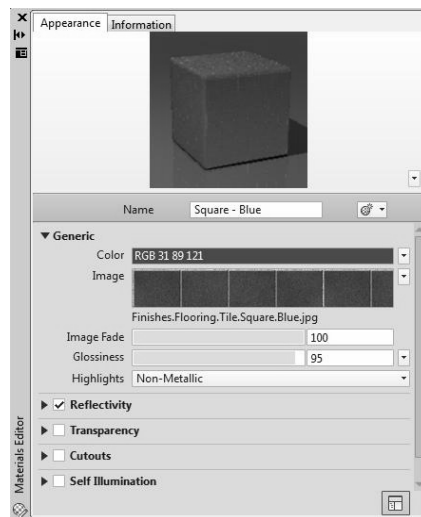
Untuk memberikan material pada objek misalnya material lantai dapat Anda lakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pada tab **Render** ribbon panel **Materials** klik ikon **Material Browser**.



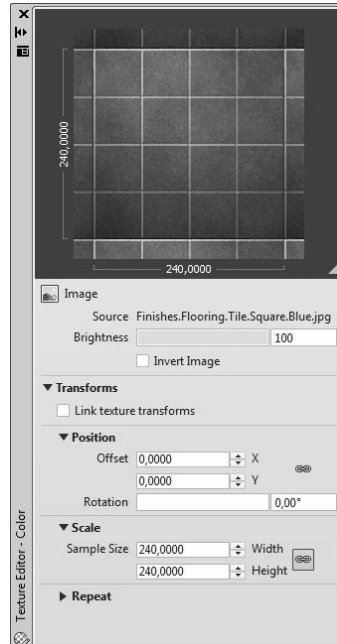
**Gambar 1.55: Memilih Material Lantai**

2. Pada palette **Material Browser** kotak daftar **Libraries** klik tanda segitiga **Autodesk Library** dan pilih **Flooring-Tile** seperti yang terlihat pada Gambar 1.55.
3. Pilih jenis material **Square - Blue** yang digunakan.
4. Pilih objek yang akan ditambahkan dengan material lantai.
5. Pada material **Square - Blue** klik kanan dan pada shortcut menu pilih **Assign to selection**.
6. Pada **Menu Bar** pilih **Tools > Palettes > Material Editors**.
7. Pada palette **Material Editor** klik tanda segitiga pada baris **Image** dan pada daftar shortcut menu pilih **Edit Image** seperti yang terlihat pada Gambar 1.56.

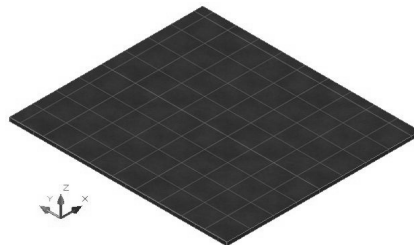


*Gambar 1.56: Palette Material Editor*

8. Pada palette **Texture Editor** tentukan **Brightness = 100**.
9. Klik tanda panah pada menu **Transform** dan **Scale**.
10. Tentukan **Width = 100** dan **Height = 100**.
11. Tutup jendela **Texture Editor**.
12. Anda akan mendapatkan hasil seperti pada Gambar 1.58.



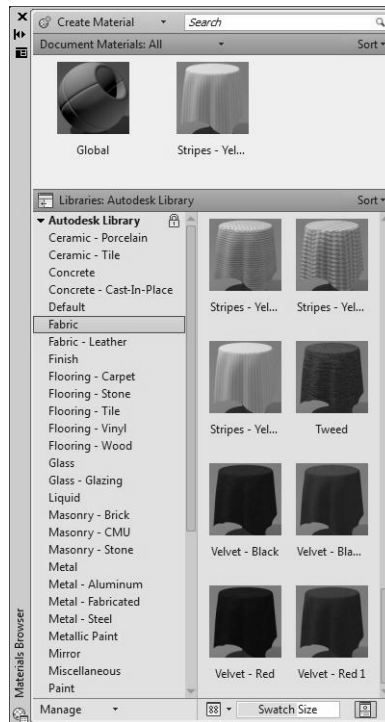
**Gambar 1.57: Palette Texture Editor**



**Gambar 1.58: Penambahan Material Lantai**

Untuk memberikan material pada objek misalnya material fabric dapat Anda lakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

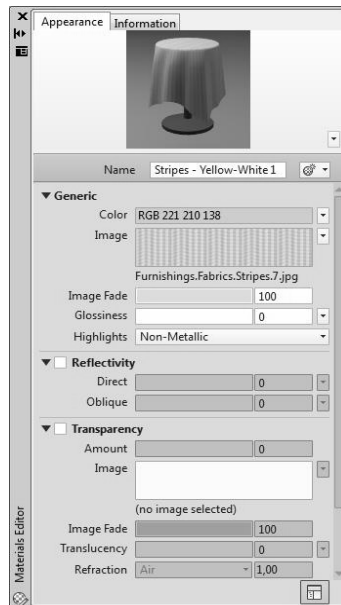
1. Pada tab **Render** ribbon panel **Materials** klik ikon **Material Browser**.
2. Pada palette **Material Browser** kotak daftar **Libraries** klik tanda segitiga **Autodesk Library** dan pada daftar pilih **Fabric**.



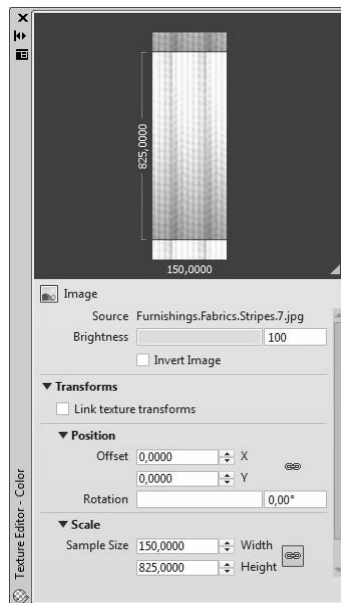
**Gambar 1.59: Memilih Material Fabric**

3. Pilih jenis material **Stripes – Yellow-White 1** yang digunakan.
4. Pilih objek yang akan ditambahkan dengan material fabric.
5. Pada material **Stripes – Yellow-White 1** klik kanan dan pada shortcut menu pilih **Assign to selection**.
6. Pada **Menu Bar** pilih **Tools > Palettes > Material Editors**.
7. Pada palette **Material Editor** klik tanda segitiga pada baris **Image** dan pada daftar shortcut menu pilih **Edit Image**.
8. Pada palette **Texture Editor** tentukan **Brightness = 100**.
9. Klik tanda panah pada menu **Transform** dan **Scale**.
10. Tentukan **Width = 150** dan **Height = 825**.
11. Anda akan mendapatkan hasil seperti pada Gambar 1.62.

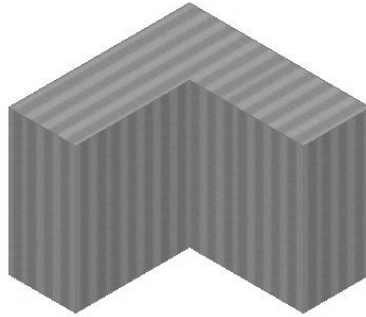




**Gambar 1.60: Palette Material Editor**



**Gambar 1.61: Palette Texture Editor**



*Gambar 1.62: Penambahan Material Fabric*

## Menambahkan Pencahayaan

Fungsi pencahayaan digunakan untuk membantu Anda dalam menetapkan tampilan gambar yang lebih realistis. Penambahan cahaya pada rendering digunakan untuk lebih meningkatkan kualitas hasil rendering sehingga detail-detail dan efek bayangan yang dihasilkan oleh objek 3D solid tersebut dapat ditampilkan.

Untuk menambahkan objek cahaya dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

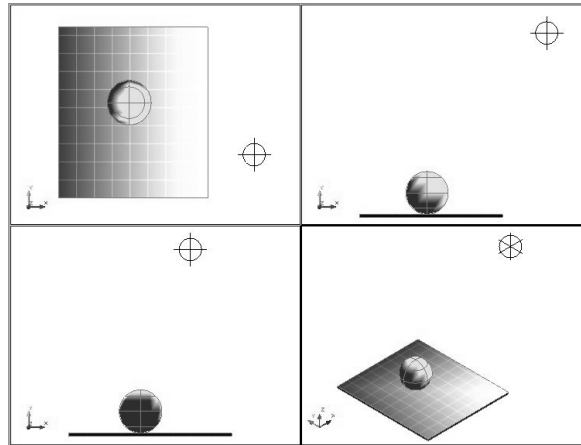
1. Pada **Menu Bar** pilih menu **View > Render > Light > New Point Light**.
2. Perhatikan dan ikuti petunjuk perintah **Command Line**.

Command: `_pointlight`

Specify source location <0,0,0>: **letakkan objek lampu pada bidang gambar**


Enter an option to change [Name/Intensity/Status/shadow/Attenuation/Color/eXit]<eXit>: **tekan Enter untuk melanjutkan perintah**




3. Tempatkan objek point light di atas objek menggunakan perintah **Move**.
4. Anda dapat mengubah layar viewport gambar menjadi 4 bagian sama besar untuk menentukan posisi point light seperti yang terlihat pada Gambar 1.63.



**Gambar 1.63: Menambahkan Pencahayaan**

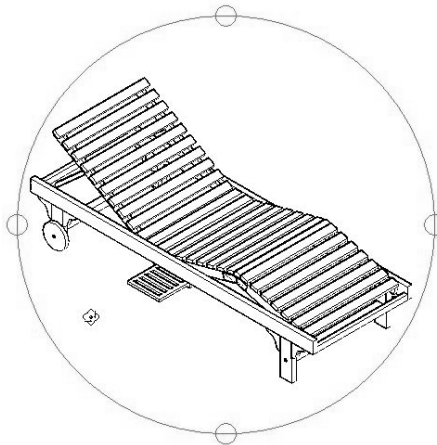
## Menambahkan Sudut Pandang

Dengan menggunakan 3D orbit, Anda dapat memutar objek sehingga terlihat objek dari segala arah sudut pandang. Arahkan kursor pada tab **View** ribbon panel **Navigate**, klik menu drop down **Orbit** dan pilih ikon **Free Orbit** . Tempatkan pointer pada area dari Archball untuk pengaturan berikut:

- Perputaran Terhadap Sumbu X   
Tempatkan mouse pada lingkaran kecil yang berada di bagian atas atau bawah archball. Tekan tombol mouse dan geser bila pointer pada salah satu lingkaran kecil digerakkan menurut garis vertikal.
- Perputaran ke Segala Arah   
Tempatkan mouse pada bagian dalam archball, tekan tombol mouse dan geser untuk menggerakkan pointer di dalam archball.
- Perputaran terhadap Sumbu Z   
Tempatkan mouse pada bagian sebelah luar archball. Tekan mouse dan geser untuk menggerakkan pointer di luar archball.

- Perputaran Terhadap Sumbu Y 

Tempatkan mouse pada lingkaran kecil yang berada di bagian kiri atau kanan archball. Tekan mouse dan geser bila pointer berada pada salah satu lingkaran kecil dan digerakkan menurut garis horizontal.



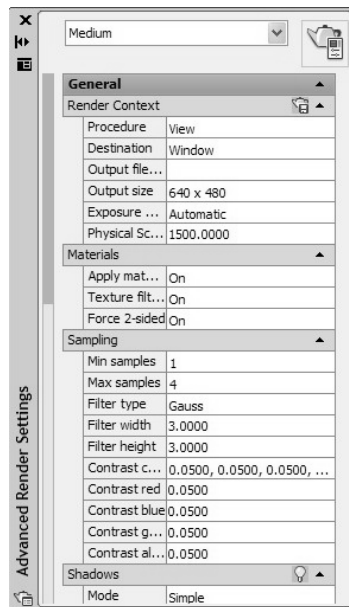
*Gambar 1.64: Menggunakan Perintah 3D Orbit*

## Rendering Objek

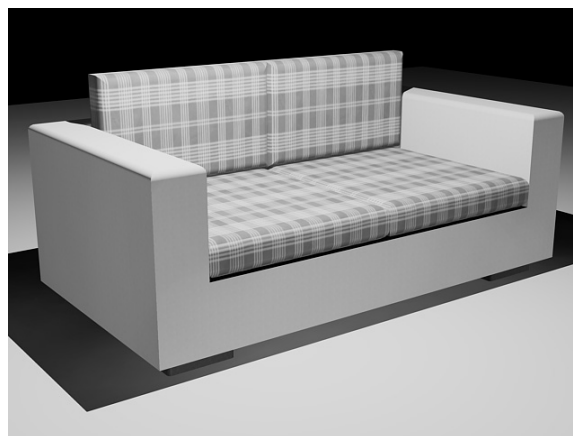
Untuk melakukan proses rendering pada objek dapat Anda lakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Arahkan kursor pada tab **Render** ribbon panel **Render**, klik ikon **Advanced Render Settings** berupa ikon tanda panah di sebelah kanan bawah ribbon panel.
2. Pada palette **Advanced Render Settings** menu pop-up **Select Render Present** pilih **Presentation**.
3. Pada kelompok **Render Context** tentukan **Prosedure** = **View**.
4. Tentukan **Output Size** = **640 x 480**, **Destination** = **Window**.
5. Pada tab **Render** ribbon panel **Render** klik ikon **Render**.

6. Anda akan mendapatkan hasilnya seperti Gambar 1.66.



*Gambar 1.65: Advanced Render Settings*



*Gambar 1.66: Hasil Rendering Objek*

